

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-289191

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl. H04N 5/232
G02B 7/28
G03B 3/10
G03B 13/34
H04N 5/335

(21)Application number : 07-090524

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.04.1995

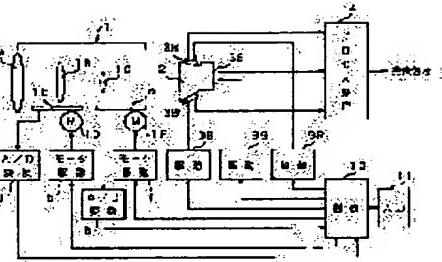
(72)Inventor : TANAKA KENTARO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To correct on-axis chromatic aberration corresponding to zooming quantity and to improve resolution.

CONSTITUTION: A control part 10 varies the zooming quantity by driving a driving motor 1F via a motor driving part 7 corresponding to the input from a user, and moving a zoom lens 1B. At this time, the control part 10 reads out a focusing position at every color in accordance with the zooming quantity detected by an A/D conversion part 6 by referring to a reference table stored in memory, and corrects focusing by driving the height varying parts of image pickup elements 3R, 3G and 3B independently via driving parts 9R, 9G and 9B according to a read out focusing position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical system which is equipped with a zoom function and condenses the image pick-up light from a photographic subject, and a color-separation means to decompose the image pick-up light from this optical system into the light of at least 2 colors, At least two image sensors which have the height adjustable means which carries out adjustable [of the height of an image pick-up side], receive the image pick-up light which carries out incidence to an image pick-up side from the above-mentioned color-separation means, and output an image pick-up output, Image pick-up equipment which has an amount detection means of zoom to detect the amount of zoom of the above-mentioned optical system, and a focal adjustment means to control independently the height adjustable means of each above-mentioned image sensor according to the detection output of this amount detection means of zoom, to control the height of the image pick-up side of each image sensor, and to adjust a focus.

[Claim 2] A storage means to memorize the controlled variable of the height of the image pick-up side of each image sensor corresponding to the detection output of said amount detection means of zoom in said focal adjustment means, According to the detection output of the above-mentioned amount detection means of zoom, the controlled variable of the height of the image pick-up side of each image sensor corresponding to the detection output concerned is read from a storage means. the image pick-up equipment according to claim 1 characterized by having the control means which controls the height adjustable means of each of said image sensor according to this controlled variable that carried out reading appearance.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the image pick-up equipment which made it possible to amend a focus according to the amount of zoom of the optical system which prepares for example, in

video camera equipment etc., and has a zoom function especially about suitable image pick-up equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, video camera equipment using solid state image pickup devices, such as a charge-coupled device (henceforth CCD:Charge Coupled Device), as an image sensor which picturizes the image pick-up light from a photographic subject is known. The image pick-up light which carries out incidence through optical system is received by one CCD, the image pick-up light which carries out incidence to the veneer-type video camera equipment which picturizes through optical system is decomposed into the three primary colors, the image pick-up light of each color is respectively received to such video camera equipment by one CCD, and there is video camera equipment of 3 plate type which picturizes by three CCD in total etc. among it.

[0003] With above-mentioned veneer-type video camera equipment, CCD which adjoins, for example and which prepared the color filter of green, blue, and red by turns for every pixel is used. With such veneer-type video camera equipment, the charge of each pixel of CCD is read and an image pick-up signal including color information is formed by compounding these charges according to arrangement of a color filter. Therefore, with this veneer-type video camera equipment, the image which includes color information by one CCD can be picturized, and the cost of equipment can be reduced.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the image pick-up signal which compounds the charge read from the adjoining pixel and includes color information is formed while the image which includes color information by one CCD can be picturized with above-mentioned veneer-type video camera equipment, the resolution of the image pick-up signal acquired as compared with the number of pixels of CCD becomes low.

[0005] On the other hand, the image pick-up light condensed by optical system is decomposed into red, green, and blue using color-separation prism, and the image pick-up side of each CCD is made to carry out image formation of the light of each color with the video camera equipment of 3 plate type. And the image pick-up signal for every color picturized by each CCD is compounded, and an image pick-up signal is formed. For this reason, with the video camera equipment of this 3 plate type, resolution can be made high as compared with the veneer-type video camera equipment using CCD of the same number of pixels.

[0006] Here, in the case where the lens equipped with the zoom lens for zoom and the focal lens for focal adjustment is used as the above-mentioned optical system, if a zoom lens is moved and a zoom is performed where a focus is adjusted, a focal location will be changed according to the amount of zoom. For this reason, it is necessary to move a focal lens according to the amount of zoom, and to amend a focus. In this case, it asks for the relation of fluctuation between the amount of zoom, and a focal location beforehand, a focal lens is moved according to the amount of zoom according to this relation, and a focus is amended.

[0007] Moreover, since the refractive indexes of a lens differ according to the wavelength of the light which carries out incidence, the so-called axial overtone aberration from which a focal location differs for every color generates them. This axial overtone aberration is changed according to fluctuation of the location of zoom of a zoom lens, i.e., the amount.

[0008] For this reason, if a focal lens was moved when the location of the direction of a focus of each CCD is set up so that axial overtone aberration may serve as min at the time of a certain amount of zoom, and changing the amount of zoom, since axial overtone aberration would be changed according to migration of a zoom lens, there was a problem it becomes impossible to make no focal location of CCD the optimal only by moving a focal lens. Since it is high resolution from the first when such a lens is especially used for the video camera equipment of above-mentioned 3 plate type, the effect of lowering of the resolution by axial overtone aberration is large.

[0009] This invention is made in view of an above-mentioned trouble, can amend axial overtone

aberration according to the amount of zoom, and aims at offer of the image pick-up equipment which can raise resolution.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The optical system which the image pick-up equipment concerning this invention is equipped with a zoom function, and condenses the image pick-up light from a photographic subject, A color-separation means to decompose the image pick-up light from optical system into the light of at least 2 colors, At least two image sensors which have the height adjustable means which carries out adjustable [of the height of an image pick-up side], receive the image pick-up light which carries out incidence to an image pick-up side from a color-separation means, and output an image pick-up output, It has an amount detection means of zoom to detect the amount of zoom of optical system, and a focal adjustment means to control the height adjustable means of each image sensor independently according to the detection output of the amount detection means of zoom, to control the height of the image pick-up side of each image sensor, and to adjust a focus.

[0011] Moreover, a storage means by which the image pick-up equipment concerning this invention memorizes the amount of adjustments of the height of the image pick-up side of each image sensor corresponding to the detection output of the amount detection means of zoom in a focal adjustment means, according to the detection output of the amount detection means of zoom, reading appearance of the amount of adjustments of the height of the image pick-up side of each image sensor corresponding to the detection output concerned is carried out from a storage means, and it is characterized by having the control means which controls the height adjustable means of each image sensor according to this amount of adjustments that carried out reading appearance.

[0012]

[Function] When the image pick-up light from a photographic subject carries out incidence of the optical system at the time of an image pick-up, it condenses this image pick-up light, and it is made it to carry out incidence to a color-separation means with the image pick-up equipment concerning this invention. A color-separation means decomposes into the light of at least two colors the image pick-up light condensed by optical system, and it is made it to carry out incidence to at least two image sensors. Thereby, the image pick-up light decomposed for every color carries out image formation on the image pick-up side of each image sensor. Each image sensor outputs the image pick-up output according to the image pick-up light from a color-separation means, respectively.

[0013] Here, if it carries out adjustable [of the amount of zoom of optical system], the focal location of the image pick-up light which carries out incidence to each image sensor according to the amount of zoom will be changed. For this reason, a focal adjustment means controls the height adjustable means of each image sensor according to the detection output of the amount detection means of zoom, controls independently the height of the image pick-up side of each image sensor, and adjusts a focus.

[0014] Specifically, the focal adjustment means memorizes the amount of adjustments of the height of the image pick-up side of each image sensor corresponding to the detection output of the amount detection means of zoom for the storage means beforehand. And a control means reads the amount of adjustments of the height of the image pick-up side corresponding to the detection output of the amount detection means of zoom from a storage means, and controls the height adjustable means of each image sensor according to this amount of adjustments.

[0015] And the height adjustable means of each image sensor carries out adjustable [of the height of the image pick-up side of each image sensor] according to the control from a focal adjustment means, and adjusts a focus. Thereby, with this image pick-up equipment, even if it changes the focal location of image pick-up light in a property which is different for every color according to the amount of zoom of optical system, it can adjust so that a focus may become the optimal for each [which receives the image pick-up light of each color] image sensor of every.

[0016]

[Example] Hereafter, the suitable example of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0017] First, the image pick-up equipment concerning this invention is applicable to the video camera equipment which picturizes the image pick-up light from the photographic subject shown in drawing 1 R> 1. This video camera equipment is equipped with the lens 1 which condenses the image pick-up light from a photographic subject, the color-separation prism 2 which decomposes the image pick-up light from this lens 1 into the three primary colors, three image sensors 3R, 3G, and 3B which receive each image pick-up light from this color-separation prism, and the process processing section 4 which forms an image pick-up signal based on the image pick-up output by which reading appearance was carried out from these image sensors 3R, 3G, and 3B.

[0018] The above-mentioned lens 1 is equipped with focal lens 1C for adjusting the focus of the image pick-up light which carries out incidence of the amount of zoom of the image pick-up light condensed by objective lens 1A which makes the image pick-up light from a photographic subject condense, and this objective lens 1A through zoom lens 1B which carries out adjustable, and this zoom lens 1B. Zoom lens 1B and focal lens 1C are movable in the direction of an optical axis of objective lens 1A.

[0019] Moreover, this lens 1 is equipped with the zoom controller which is made to move zoom lens 1B and adjusts a zoom, and the focal controller which is made to move focal lens 1C and adjusts a focus.

[0020] The above-mentioned zoom controller consists of drive-motor 1D which moves zoom lens 1B in the direction of an optical axis, and potentiometer 1E which detects the location of zoom lens 1B. And if zoom lens 1B is moved in the direction of an optical axis and it carries out adjustable [of the amount of zoom] by drive-motor 1D, potentiometer 1E will generate this amount of zoom, i.e., the detection electrical potential difference according to the location of zoom lens 1B.

[0021] Moreover, the above-mentioned focal controller is equipped with drive-motor 1F which move focal lens 1C in the direction of an optical axis, and potentiometer 1G which detect the location of focal lens 1C. And if focal lens 1C is moved in the direction of an optical axis and it carries out adjustable [of the amount of zoom] by drive-motor 1F, potentiometer 1G will generate this amount of zoom, i.e., the detection electrical potential difference according to the location of zoom lens 1C.

[0022] Moreover, this video camera equipment is equipped with the motorised section 5 which drives the above-mentioned drive-motor 1D, the A/D-conversion section 6 which carries out the analog / digital conversion of the detection electrical potential difference supplied from above-mentioned potentiometer 1E (only henceforth A/D conversion), the motorised section 7 which drives the above-mentioned drive-motor 1F, and the A/D-conversion section 8 which carries out A/D conversion of the detection electrical potential difference supplied from the above-mentioned potentiometer 1G.

[0023] Moreover, each above-mentioned image sensors 3R, 3G, and 3B consisted of solid state image pickup devices, such as a charge-coupled device (CCD:Charge Coupled Device) which has the same configuration, and are equipped with the height variant part which carries out adjustable [of the height of an image pick-up side], respectively. And this video camera equipment is equipped with the actuators 9R, 9G, and 9B which drive the height variant part of each of these image sensors 3R, 3G, and 3B, the above-mentioned motorised sections 5 and 7 and the control section 10 which performs control of Actuators 9R, 9G, and 9B, and the input section 11 which inputs the directions from a user.

[0024] Since each above-mentioned image sensors 3R, 3G, and 3B have the same configuration, they explain only image sensor 3R hereafter. This image sensor 3R is equipped with a case 21, the height variant part 22 fixed to the pars basilaris ossis occipitalis of this case 21, and CCD23 fixed to the top face of this height variant part 22 as shown in drawing 2. Thereby, the location of the direction of an optical axis of the image pick-up side 24 of CCD23 can be adjusted by carrying out adjustable control of the height of the height variant part 22.

[0025] Moreover, this image sensor 3R is equipped with two or more wiring 25 which connects the terminal used for I/O, current supply, etc. of a read-out clock, a read-out signal, etc., and two or more above-mentioned terminals 26 by being prepared in fields other than image pick-up side 24 of two or more connection terminals 26 prepared in the periphery of a case 21, and the top face of the above CCD 23. Moreover, while protecting CCD23 inside a case 21, and wiring 25 grade, in consideration of the

permeability of the image pick-up light which carries out incidence, the glass plate 27 is formed in the top face of a case 21 in the image pick-up side 24.

[0026] Wiring 25 is equipped with a sufficient deflection and flexibility so that it may not disconnect, even if spacing of CCD23 and the connection terminal 26 changes by carrying out adjustable control of the height of the height variant part 22. The connection terminal 26 is made into the abbreviation configuration for L characters, the end side is connected with wiring 25, and the other end side is located in the exterior of a case 21. Thereby, I/O of the signal from CCD23 is performed through wiring 25 and the connection terminal 26.

[0027] As shown in drawing 3, the above-mentioned height variant part 22 fixes an end at the pars basilaris ossis occipitalis of a case 21, and, specifically, consists of compound-die bimorph 22A which fixed the other end to the base of CCD23. This compound-die bimorph 22A is connected to the above-mentioned actuator 9R through the connection terminal 26 to which the wiring 25 from CCD23 is not connected, and driver voltage is supplied from actuator 9R. As shown in drawing 4, by changing the driver voltage from actuator 9R, this height variant part 22 can change that height H, and can adjust now easily the location of the direction of an optical axis of the image pick-up side 24 of CCD23.

[0028] Moreover, other image sensors 3G and 3B have the same configuration as image sensor 3R mentioned above, and can carry out now adjustable [of the height of the image pick-up side 24] respectively like ****.

[0029] Hereafter, actuation of this video camera equipment is explained. With this video camera equipment, it is condensed by objective lens 1A and incidence of the image pick-up light from a photographic subject is carried out to zoom lens 1B. Zoom lens 1B performs zoom adjustment of image pick-up light which carries out incidence from objective lens 1A, and it is made it to carry out incidence to focal lens 1C. Focal lens 1C adjusts the focus of the image pick-up light which carries out incidence through zoom lens 1B, and it carries out incidence to the color-separation prism 2. The color-separation prism 2 divides into green light, blue glow, and red light the image pick-up light which carried out incidence, and it is made it to carry out incidence to image sensors 3R, 3G, and 3B, respectively.

[0030] If image pick-up light carries out incidence of each image sensors 3R, 3G, and 3B, they will supply the image pick-up output for every color according to this image pick-up light to the process processing section 4. The process processing section 4 processes process processing etc. to the image pick-up output of each image sensors 3R, 3G, and 3B, and forms and outputs an image pick-up signal.

[0031] By the way, with this video camera equipment, focal lens 1C is moved according to the directions from a user, and a focus is adjusted. That is, if a user operates the above-mentioned input section 11 and inputs the amount of adjustments of a new focal location, the input section 11 will generate the input data according to the inputted focal location, and will supply the generated input data to a control section 10. A control section 10 controls the above-mentioned motorised section 7 according to the input data from the input section 11. And the motorised section 7 drives drive-motor 1F based on the control from a control section 10. Thereby, drive-motor 1F move focal lens 1C in the direction according to the input from a user.

[0032] Migration of focal lens 1C changes the detection electrical potential difference of potentiometer 1G according to the location of focal lens 1C. If the location of focal lens 1C turns into a focal location inputted by the user based on this detection electrical potential difference, a control section 10 will control the motorised section 7, and will stop actuation of drive-motor 1F. Thereby, the focus of a lens 1 is adjusted according to an input from a user.

[0033] Moreover, with this video camera equipment, it carries out adjustable [of the amount of zoom by this zoom lens 1B] according to the input from a user. That is, if a user operates the above-mentioned input section 11 and inputs the amount of zoom, the input section 11 will generate the input data according to the inputted amount of zoom, and will supply the generated input data to a control section 10. A control section 10 controls the above-mentioned motorised section 5 according to the input data from the input section 11. And the motorised section 5 drives drive-motor 1D based on the control from

a control section 10. Thereby, drive-motor 1D moves zoom lens 1B in the direction according to the input from a user.

[0034] Migration of zoom lens 1B changes the detection electrical potential difference of potentiometer 1E according to the location of zoom lens 1B. If the location of zoom lens 1B turns into a location according to the above-mentioned amount of zoom based on this detection electrical potential difference, a control section 10 will control the motorised section 5, and will stop actuation of drive-motor 1D. Thereby, the amount of zoom of a lens 1 serves as a value according to an input from a user.

[0035] By the way, if zoom lens 1B is moved as mentioned above and it carries out adjustable [of the amount of zoom], a focal location will be changed according to the amount of zoom. Moreover, fluctuation of this focal location differs according to the distance from a lens 1 to a photographic subject. Therefore, in case a zoom is performed, it is necessary to amend a focus according to the amount of zoom.

[0036] Moreover, since the refractive indexes of a lens differ according to the wavelength of the light which carries out incidence, the so-called axial overtone aberration from which a focal location differs for every color occurs. This axial overtone aberration is changed according to change of the location of zoom lens 1B. That is, fluctuation of the focal location when changing the amount of zoom will differ for every color, and cannot amend only by moving focal lens 1C.

[0037] For this reason, with this video camera equipment, in order to perform amendment of an above-mentioned focus, and amendment of axial overtone aberration, it asks for the relation of fluctuation between the amount of zoom, and a focal location for every color beforehand. The relation of fluctuation between this amount of zoom and a focal location differs according to the distance from a lens 1 to a photographic subject, as shown in drawing 5. Therefore, it asks for some the amounts of zoom at the time of a typical distance, for example, 10cm, 25cm, 50cm, and 1m and 2m and the relation of fluctuation of a focal location (henceforth a cam curve) for every color, and memorizes as a reference table in the memory which prepared this relation in the control section 10.

[0038] and in case the amount of zoom is changed, with reference to the reference table memorized in memory, a control section 10 carries out reading appearance of the focal location corresponding to the amount of zoom to change, according to this focal location that carried out reading appearance, drives the height variant part of each image sensors 3R, 3G, and 3B, and adjusts a focus.

[0039] That is, with this video camera equipment, the focus according to the amount of zoom is amended according to the flow chart shown in drawing 6 R> 6.

[0040] First, in step S1, a new focal location is inputted from a user, a control section 10 progresses to step S4, when it does not detect and correspond [whether the focal location moved and], and when it corresponds, it progresses to continuing step S2.

[0041] In step S2, a control section 10 detects a new focal location, and progresses to continuing step S3.

[0042] In step S3, a control section 10 detects on which cam curve a new focal location and the amount of zoom are with reference to the above-mentioned reference table, and progresses to step S4. Here, when a new focal location and the amount of zoom are between cam curves, the straight-line complement of each curve before and behind that is carried out, for example, a new cam curve is computed, and it memorizes in memory. Thereby, a control section 10 chooses the cam curve for performing focal amendment according to the amount of zoom for every color. When the amount of zoom is Z1, the focal location is F1 and, specifically, a control section 10 chooses the cam curve whose distance to the photographic subject shown in drawing 6 is 2m by the case.

[0043] In continuing step S4, a new zoom location is inputted from a user, when it does not detect and correspond [whether the zoom location moved and], it ends, and when it corresponds, it progresses to continuing step S5.

[0044] In step S5, a control section 10 detects a new zoom location, and progresses to continuing step S6.

[0045] In step S6, a control section 10 reads the focal location corresponding to a new zoom location with reference to the cam curve chosen in step S3. Specifically, the distance to the photographic subject chosen in step S3 reads the focal location F2 corresponding to the new amount Z2 of zoom with reference to the cam curve which is 2m. And according to this read focal location F2, a control section 10 controls the height control section 22 of image sensor 3R, adjusts the height of the image pick-up side 24, and is completed.

[0046] Moreover, according to the cam curve chosen at the above-mentioned step S3 in this step S6 about the image sensors 3G and 3B as well as image sensor 3R, a control section 10 controls the height control section 22 according to the new amount Z2 of zoom, and adjusts the height of the image pick-up side 24.

[0047] Thereby, with this video camera equipment, according to the amount of zoom, the height of the image pick-up side 24 of each image sensors 3R, 3G, and 3B can be adjusted independently, and a focus can be amended independently. For this reason, even if axial overtone aberration changes according to the amount of zoom, the fluctuation of a focus based on this axial overtone aberration can be independently amended for every image sensor, and the axial overtone aberration which was not able to be amended only by moving a focal lens in conventional image pick-up equipment can be amended nearly thoroughly. Therefore, with this video camera equipment, resolution can be raised by amending axial overtone aberration.

[0048] In addition, although considered as the configuration which is made to move focal lens 1C by drive-motor 1G and the motorised section 7, and adjusts a focus in the above-mentioned example Since the location of the direction of an optical axis of the image pick-up side 24 of CCD23 can be adjusted and a focus can be adjusted by the height variant parts 22, such as compound-die bimorph 22A, the simplification, lightweight-izing, and low-pricing of a lens can be attained being able to use drive-motor 1G and the motorised section 7 as unnecessary.

[0049] Moreover, although the above-mentioned example showed what uses wiring 25 for connection between CCD23 of image sensor 3R, and the connection component 26, it may be made to make the connection through the height variant part 22. Thereby, wiring can be simplified. Connection which uses the height variant part 22 is made only the parts of for example, the current supply section etc., and you may make it other connection use wiring 25 like an above-mentioned example.

[0050] In this case, what is necessary is to install the height variant part 22 of the same number as the wiring 25 shown in drawing 2 in juxtaposition, and just to connect the connection terminal 26 with CCD23 electrically through each height variant part 22, if the height variant part 22 is one of those which consist of electrical conducting materials. Thereby, since height variant part 22 the very thing can be used as wiring, time and effort, such as preparing a circuit pattern, becomes unnecessary.

[0051] Moreover, what is necessary is to be putting a circuit pattern 32 on the height variant part 22, and just to connect the connection terminal 26 with CCD23 electrically through this circuit pattern 32, when the height variant part 22 does not have conductivity, for example, as shown in drawing 7. The same sign is hereafter given to the configuration shown in above-mentioned drawing 2, and a corresponding part, and the detailed explanation is omitted.

[0052] That is, in such image sensor 3R, CCD23 is fixed on the small substrate 28, and the terminal 29 for making it flow through the front flesh side of the small substrate 28 is formed. And each terminal of CCD23 is electrically connected to the upper bed of a terminal 29 by the so-called wirebonding through a wire 30, and the soffit of this terminal 29 is electrically connected to the rear-face pattern 31 of the small substrate 28.

[0053] The above-mentioned circuit pattern 32 is put and formed in the front face of compound-die bimorph 22A which consists of conductive raw materials, such as copper foil, and does not have conductivity. As for this circuit pattern 32, only the required number is formed according to the number of terminal 29 grades. And the end of a circuit pattern 32 is electrically connected to the rear-face pattern 31 of the small substrate 28, and the other end is electrically connected to the connection

component 26. By this, the connection component 26 will be electrically connected with CCD23 using a circuit pattern 32. The height variant part 22 can be constituted from construction material without conductivity by this, and the width of face of selection of the height variant part 22 can be expanded. [0054] Moreover, although ***** explanation was given in the above-mentioned example when this invention was applied to the image pick-up equipment of 3 plate type Apply this invention to the image pick-up equipment of 2 plate type, and a height variant part is prepared in two image sensors. The height of two image sensors may be adjusted according to the amount of zoom, and each focus may be amended independently. Moreover, where the focus of an image sensor which prepares a height variant part in two image sensors in the image pick-up equipment of 3 plate type, is made to move a focal lens and has not prepared the height variant part is adjusted so that it may become the optimal If it is the range which may carry out adjustable [of the height of the image sensor which prepared the height variant part] by the height variant part respectively, and may adjust a focus, in addition does not deviate from the technical thought of this invention, a configuration can be changed suitably.

[0055]

[Effect of the Invention] Even if it changes the focal location of image pick-up light in a property which is different for every color according to the amount of zoom of optical system by detecting the amount of zoom of optical system, controlling independently the height of the image pick-up side of each image sensor by this invention according to the amount of zoom of this optical system, and adjusting a focus, it can adjust so that a focus may become the optimal for each [which receives the image pick-up light of each color] image sensor of every. For this reason, axial overtone aberration can be amended nearly thoroughly and resolution can be raised by amending axial overtone aberration.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 - 2.**** shows the word which can not be translated.
 - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the example which applied the image pick-up equipment concerning this invention to video camera equipment.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the configuration of the image sensor which constitutes the above-mentioned video camera equipment.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the concrete configuration of the above-mentioned image sensor.

[Drawing 4] It is the side elevation showing the concrete configuration of the height variant part which constitutes the above-mentioned image sensor.

[Drawing 5] It is drawing showing the reference table referred to in case the control section which constitutes the above-mentioned image pick-up **** performs zoom actuation.

[Drawing 6] It is a flow chart for explaining the above-mentioned zoom actuation.

[Drawing 7] It is the sectional view showing other concrete configurations of the above-mentioned image sensor.

[Description of Notations]

1 Lens

1A Objective lens

1B Zoom lens

1C A focal lens

1D, 1F Drive motor

1E, 1G Potentiometer

2 Color-Separation Prism

3R, 3G, 3B Image sensor

4 Process Processing Section

5 Seven Motorised section

6 Eight A/D-conversion section

9R, 9G, 9B Actuator

10 Control Section

11 Input Section

22 Height Variant Part

23 CCD

24 Image Pick-up Side

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-289191

(43)公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl.⁶
H 04 N 5/232

G 02 B 7/28
G 03 B 3/10
13/34

識別記号 庁内整理番号

F I
H 04 N 5/232

技術表示箇所
E
A
V
N

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全8頁) 最終頁に続ぐ

(21)出願番号 特願平7-90524

(22)出願日 平成7年(1995)4月17日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 田中 謙太郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

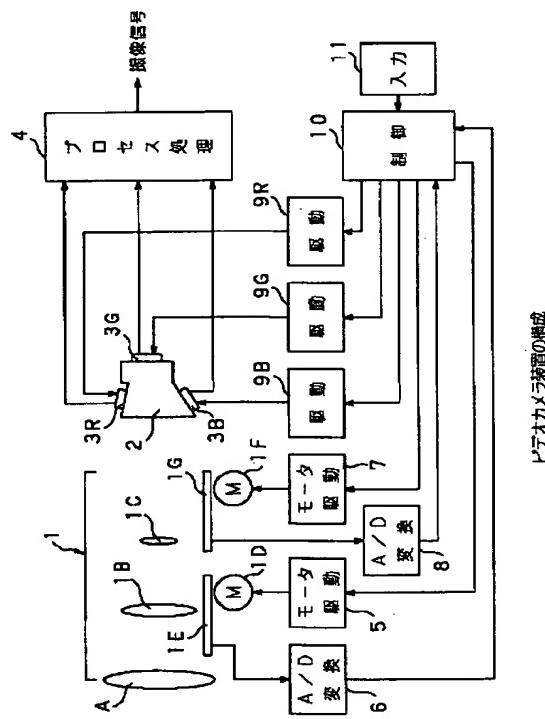
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】撮像装置

(57)【要約】

【目的】ズーム量に応じて軸上色収差を補正することができ、解像度を向上させることができる撮像装置を提供すること。

【構成】制御部10は、ユーザからの入力に応じてモータ駆動部7を介して駆動モータ1Fを駆動してズームレンズ1Bを移動させてズーム量を可変させる。このとき、制御部10は、メモリに記憶した参照テーブルを参照して、A/D変換部6により検出したズーム量に対応する各色毎のフォーカス位置を読み出し、該読み出したフォーカス位置に従って、駆動部9R、9G、9Bを介して各撮像素子3R、3G、3Bの高さ可変部を独立に駆動して、フォーカスの補正を行なう。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】ズーム機能を備え、被写体からの撮像光を集光する光学系と、該光学系からの撮像光を少なくとも2色の光に分解する色分解手段と、撮像面の高さを可変する高さ可変手段を有し、上記色分解手段から撮像面に入射する撮像光を受光して撮像出力を出力する少なくとも2つの撮像素子と、上記光学系のズーム量を検出するズーム量検出手段と、該ズーム量検出手段の検出出力に応じて上記各撮像素子の高さ可変手段を独立に制御し、各撮像素子の撮像面の高さを制御してフォーカスを調整するフォーカス調整手段とを有する撮像装置。

【請求項2】前記フォーカス調整手段は、前記ズーム量検出手段の検出出力に対応する各撮像素子の撮像面の高さの制御量を記憶する記憶手段と、上記ズーム量検出手段の検出出力に応じて、記憶手段から当該検出出力に対応する各撮像素子の撮像面の高さの制御量を読み出し、該読み出した制御量に従って前記各撮像素子の高さ可変手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばビデオカメラ装置等に設けて好適な撮像装置に関し、特に、ズーム機能を有する光学系のズーム量に応じてフォーカスの補正を行なうことを可能とした撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、被写体からの撮像光を撮像する撮像素子として、電荷結合素子（以下、CCD：Charge Coupled Device という。）等の固体撮像素子を用いたビデオカメラ装置が知られている。このようなビデオカメラ装置には、光学系を介して入射する撮像光を1つのCCDによって受光して、撮像を行なう単板式のビデオカメラ装置と、光学系を介して入射する撮像光を3原色に分解し、各色の撮像光を各々1つのCCDにより受光し、合計で3つのCCDによって撮像を行なう3板式のビデオカメラ装置等がある。

【0003】上記単板式のビデオカメラ装置では、例えば隣接する画素毎に、緑、青、赤の色フィルタを交互に設けたCCDを用いている。このような単板式のビデオカメラ装置では、CCDの各画素の電荷を読み出し、これらの電荷を色フィルタの配置にしたがって合成することにより色情報を含む撮像信号を形成する。したがって、この単板式のビデオカメラ装置では、1つのCCDで色情報を含む画像を撮像することができ、装置のコストを低減することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の単板式のビデオカメラ装置では、1つのCCDで色情報

を含む画像を撮像することができる反面、隣接する画素から読み出した電荷を合成して色情報を含む撮像信号を形成しているため、CCDの画素数に比して得られる撮像信号の解像度が低くなる。

【0005】一方、3板式のビデオカメラ装置では、光学系によって集光される撮像光を色分解プリズムを用いて赤、緑、青に分解し、各色の光を各々のCCDの撮像面に結像させるようになっている。そして、各々のCCDによって撮像された各色毎の撮像信号を合成して、撮像信号を形成する。このため、この3板式のビデオカメラ装置では、同じ画素数のCCDを用いた単板式のビデオカメラ装置に比して解像度を高くすることができる。

10

【0006】ここで、上記光学系として、ズーム用のズームレンズとフォーカス調整用のフォーカスレンズを備えたレンズを使用する場合では、フォーカスが調整された状態で、ズームレンズを移動させてズームを行なうと、ズーム量に応じてフォーカス位置が変動する。このため、ズーム量に応じてフォーカスレンズを移動してフォーカスの補正を行なう必要がある。この場合、予めズーム量とフォーカス位置の変動の関係を求め、この関係に従ってズーム量に応じてフォーカスレンズを移動させてフォーカスの補正を行なう。

20

【0007】また、レンズの屈折率は入射する光の波長に応じて異なるため、各色毎にフォーカス位置が異なるいわゆる軸上色収差が発生する。この軸上色収差は、ズームレンズの位置すなわちズーム量の変動に従って変動する。

30

【0008】このため、あるズーム量のときに軸上色収差が最小となるように各々のCCDのフォーカス方向の位置を設定した場合、ズーム量を変化させたときにフォーカスレンズを移動させると、ズームレンズの移動にしたがって軸上色収差が変動するため、フォーカスレンズを移動するだけでは、全てのCCDのフォーカス位置を最適とすることはできなくなる問題があった。特に、このようなレンズを上述の3板式のビデオカメラ装置に用いた場合には、もともと高解像度であるために、軸上色収差による解像度の低下の影響が大きい。

40

【0009】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、ズーム量に応じて軸上色収差を補正することができ、解像度を向上させることができる撮像装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る撮像装置は、ズーム機能を備え、被写体からの撮像光を集光する光学系と、光学系からの撮像光を少なくとも2色の光に分解する色分解手段と、撮像面の高さを可変する高さ可変手段を有し、色分解手段から撮像面に入射する撮像光を受光して撮像出力を出力する少なくとも2つの撮像素子と、光学系のズーム量を検出するズーム量検出手段と、ズーム量検出手段の検出出力に応じて各撮像素子の

50

(3)

3

高さ可変手段を独立に制御し、各撮像素子の撮像面の高さを制御してフォーカスを調整するフォーカス調整手段とを有する。

【0011】また、本発明に係る撮像装置は、フォーカス調整手段がズーム量検出手段の検出出力に対応する各撮像素子の撮像面の高さの調整量を記憶する記憶手段と、ズーム量検出手段の検出出力に応じて、記憶手段から当該検出出力に対応する各撮像素子の撮像面の高さの調整量を読み出し、該読み出した調整量に従って各撮像素子の高さ可変手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明に係る撮像装置では、光学系は、撮像時に被写体からの撮像光が入射すると、この撮像光を集光して色分解手段に入射させる。色分解手段は、光学系により集光された撮像光を少なくとも2つの色の光に分解して、少なくとも2つの撮像素子に入射させる。これにより、各色毎に分解された撮像光が各撮像素子の撮像面上に結像する。各撮像素子は、それぞれ色分解手段からの撮像光に応じた撮像出力を出力する。

【0013】ここで、光学系のズーム量を可変させると、ズーム量に応じて各撮像素子に入射する撮像光のフォーカス位置が変動する。このため、フォーカス調整手段は、ズーム量検出手段の検出出力に応じて各撮像素子の高さ可変手段を制御して、各撮像素子の撮像面の高さを独立に制御してフォーカスを調整する。

【0014】具体的には、フォーカス調整手段は、予め記憶手段にズーム量検出手段の検出出力に対応する各撮像素子の撮像面の高さの調整量を記憶しておく。そして、制御手段がズーム量検出手段の検出出力に対応する撮像面の高さの調整量を記憶手段から読み出し、この調整量に従って各撮像素子の高さ可変手段を制御する。

【0015】そして、各々の撮像素子の高さ可変手段は、フォーカス調整手段からの制御にしたがって各撮像素子の撮像面の高さを可変してフォーカスを調整する。これにより、この撮像装置では、光学系のズーム量に応じて各色毎に異なる特性で撮像光のフォーカス位置が変動しても、各色の撮像光を受光する各撮像素子毎にフォーカスが最適となるように調整することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】まず、本発明に係る撮像装置は、例えば図1に示す被写体からの撮像光を撮像するビデオカメラ装置に適用することができる。このビデオカメラ装置は、被写体からの撮像光を集光するレンズ1と、該レンズ1からの撮像光を3原色に分解する色分解プリズム2と、該色分解プリズムからの各撮像光を受光する3つの撮像素子3R、3G、3Bと、該撮像素子3R、3G、3Bから読み出された撮像出力に基づいて撮像信号を形成す

4

るプロセス処理部4とを備えている。

【0018】上記レンズ1は、被写体からの撮像光を集光させる対物レンズ1Aと、該対物レンズ1Aにより集光された撮像光のズーム量を可変するズームレンズ1Bと、該ズームレンズ1Bを介して入射する撮像光のフォーカスを調整するためのフォーカスレンズ1Cとを備えている。ズームレンズ1B及びフォーカスレンズ1Cは、対物レンズ1Aの光軸方向に移動可能となっている。

10

【0019】また、このレンズ1は、ズームレンズ1Bを移動させてズームを調整するズーム調整部と、フォーカスレンズ1Cを移動させてフォーカスを調整するフォーカス調整部とを備えている。

【0020】上記ズーム調整部は、ズームレンズ1Bを光軸方向に移動させる駆動モータ1Dと、ズームレンズ1Bの位置を検出するポテンショメータ1Eとからなる。そして、駆動モータ1Dによってズームレンズ1Bを光軸方向に移動させてズーム量を可変すると、ポテンショメータ1Eが、このズーム量すなわちズームレンズ1Bの位置に応じた検出電圧を発生するようになっている。

20

【0021】また、上記フォーカス調整部は、フォーカスレンズ1Cを光軸方向に移動させる駆動モータ1Fと、フォーカスレンズ1Cの位置を検出するポテンショメータ1Gとを備えている。そして、駆動モータ1Fによってフォーカスレンズ1Cを光軸方向に移動させてズーム量を可変すると、ポテンショメータ1Gが、このズーム量すなわちズームレンズ1Cの位置に応じた検出電圧を発生するようになっている。

30

【0022】また、このビデオカメラ装置は、上記駆動モータ1Dを駆動するモータ駆動部5と、上記ポテンショメータ1Eから供給される検出電圧をアナログ/デジタル変換（以下、単にA/D変換という）するA/D変換部6と、上記駆動モータ1Fを駆動するモータ駆動部7と、上記ポテンショメータ1Gから供給される検出電圧をA/D変換するA/D変換部8とを備えている。

40

【0023】また、上記各撮像素子3R、3G、3Bは、同一の構成を有する電荷結合素子（CCD：Charge Coupled Device）等の固体撮像素子からなり、それぞれ撮像面の高さを可変する高さ可変部を備えている。そして、このビデオカメラ装置は、該各撮像素子3R、3G、3Bの高さ可変部を駆動する駆動部9R、9G、9Bと、上記モータ駆動部5、7、駆動部9R、9G、9Bの制御を行なう制御部10と、ユーザからの指示を入力する入力部11とを備えている。

50

【0024】上記各撮像素子3R、3G、3Bは、同一の構成を有しているので以下、撮像素子3Rについてのみ説明する。この撮像素子3Rは、例えば図2に示すように、筐体21と、該筐体21の底部に固定された高さ可変部22と、該高さ可変部22の上面に固定されたC

(4)

5

CD 23とを備えている。これにより、高さ可変部22の高さを可変制御することで、CCD 23の撮像面24の光軸方向の位置を調整することができる。

【0025】また、この撮像素子3Rは、筐体21の周縁に設けられた複数の接続端子26と、上記CCD 23の上面の撮像面24以外の領域に設けられ、読み出しクロック、読み出し信号等の入出力と電源供給等に使用する端子と上記複数の端子26を接続する複数の配線25を備えている。また、筐体21の上面には、筐体21の内部のCCD 23、配線25等を保護すると共に、撮像面24に入射する撮像光の透過性を考慮してガラス板27を設けている。

【0026】配線25は、高さ可変部22の高さを可変制御することでCCD 23と接続端子26との間隔が変化しても断線しないように充分なたわみと柔軟性を備えている。接続端子26は略L字形状とされており、一端側が配線25と接続されており、他端側は筐体21の外部に位置している。これにより、CCD 23からの信号の入出力は、配線25と接続端子26を介して行なわれる。

【0027】上記高さ可変部22は、具体的には、図3に示すように、一端を筐体21の底部に固定し、他端をCCD 23の底面に固定した複合型バイモルフ22Aからなる。この複合型バイモルフ22Aは、CCD 23からの配線25が接続されていない接続端子26を介して上記駆動部9Rに接続されており、駆動部9Rから駆動電圧が供給されるようになっている。この高さ可変部22は、図4中に示すように、駆動部9Rからの駆動電圧を変化させることにより、その高さHを変化させることができ、CCD 23の撮像面24の光軸方向の位置を容易に調整することができるようになっている。

【0028】また、他の撮像素子3G、3Bは、上述した撮像素子3Rと同様な構成を有しており、上述と同様に各々撮像面24の高さを可変することができるようになっている。

【0029】以下、このビデオカメラ装置の動作を説明する。このビデオカメラ装置では、被写体からの撮像光は、対物レンズ1Aにより集光されてズームレンズ1Bに入射する。ズームレンズ1Bは、対物レンズ1Aから入射する撮像光のズーム調整を行なってフォーカスレンズ1Cに入射させる。フォーカスレンズ1Cは、ズームレンズ1Bを介して入射する撮像光のフォーカスを調整して色分解プリズム2に入射する。色分解プリズム2は、入射した撮像光を緑色光、青色光、赤色光に分割してそれぞれ、撮像素子3R、3G、3Bに入射させる。

【0030】各撮像素子3R、3G、3Bは、撮像光が入射すると、この撮像光に応じた各色毎の撮像出力をプロセス処理部4に供給する。プロセス処理部4は、各撮像素子3R、3G、3Bの撮像出力をプロセス処理等の処理を行なって撮像信号を形成して出力する。

6

【0031】ところで、このビデオカメラ装置では、ユーザからの指示に従ってフォーカスレンズ1Cを移動させてフォーカスの調整を行なうようになっている。すなわち、ユーザが上記入力部11を操作して新たなフォーカス位置の調整量を入力すると、入力部11は、入力されたフォーカス位置に応じた入力データを発生し、発生した入力データを制御部10に供給する。制御部10は、入力部11からの入力データに応じて上記モータ駆動部7を制御する。そして、モータ駆動部7は、制御部10からの制御に基づいて駆動モータ1Fを駆動する。これにより、駆動モータ1Fは、ユーザからの入力に応じた方向にフォーカスレンズ1Cを移動させる。

【0032】フォーカスレンズ1Cが移動すると、フォーカスレンズ1Cの位置に応じてポテンショメータ1Gの検出電圧が変化する。制御部10は、該検出電圧に基づいてフォーカスレンズ1Cの位置がユーザから入力されたフォーカス位置となると、モータ駆動部7を制御して駆動モータ1Fの駆動を停止させる。これにより、レンズ1のフォーカスがユーザから入力に応じて調整される。

【0033】また、このビデオカメラ装置では、このズームレンズ1Bによるズーム量をユーザからの入力に応じて可変するようになっている。すなわち、ユーザが上記入力部11を操作してズーム量を入力すると、入力部11は、入力されたズーム量に応じた入力データを発生し、発生した入力データを制御部10に供給する。制御部10は、入力部11からの入力データに応じて上記モータ駆動部5を制御する。そして、モータ駆動部5は、制御部10からの制御に基づいて駆動モータ1Dを駆動する。これにより、駆動モータ1Dは、ユーザからの入力に応じた方向にズームレンズ1Bを移動させる。

【0034】ズームレンズ1Bが移動すると、ズームレンズ1Bの位置に応じてポテンショメータ1Eの検出電圧が変化する。制御部10は、該検出電圧に基づいてズームレンズ1Bの位置が上記ズーム量に応じた位置となると、モータ駆動部5を制御して駆動モータ1Dの駆動を停止させる。これにより、レンズ1のズーム量がユーザから入力に応じた値となる。

【0035】ところで、上述のようにズームレンズ1Bを移動させてズーム量を可変すると、ズーム量に応じてフォーカス位置が変動する。また、このフォーカス位置の変動は、レンズ1から被写体までの距離に応じて異なる。したがって、ズームを行なう際に、ズーム量に応じてフォーカスの補正を行なう必要がある。

【0036】また、レンズの屈折率が入射する光の波長に応じて異なるため、各色毎にフォーカス位置が異なるいわゆる軸上色収差が発生する。この軸上色収差は、ズームレンズ1Bの位置の変化に従って変動する。すなわち、ズーム量を変化したときのフォーカス位置の変動が各色毎に異なることになり、フォーカスレンズ1Cを移

(5)

7

動させただけでは補正することができない。

【0037】このため、このビデオカメラ装置では、上述のフォーカスの補正と、軸上色収差の補正を行なうために、予め各色毎にズーム量とフォーカス位置の変動の関係を求めておく。このズーム量とフォーカス位置の変動の関係は、例えば図5に示すように、レンズ1から被写体までの距離に応じて異なる。したがって、いくつか代表的な距離、例えば10cm、25cm、50cm、1m、2mのときのズーム量とフォーカス位置の変動の関係（以下、カムカーブという。）を各色毎に求め、この関係を制御部10に設けたメモリ等に参照テーブルとして記憶しておく。

【0038】そして、制御部10は、ズーム量を変化させる際にメモリに記憶した参照テーブルを参照して、変化させるズーム量に対応するフォーカス位置を読み出し、該読み出したフォーカス位置に従って、各撮像素子3R、3G、3Bの高さ可変部を駆動して、フォーカスの調整を行なう。

【0039】すなわち、このビデオカメラ装置では、図6に示すフローチャートに従ってズーム量に応じたフォーカスの補正を行なう。

【0040】まず、ステップS1において、制御部10は、ユーザから新たなフォーカス位置が入力され、フォーカス位置が移動したか否かを検出し、該当しないときはステップS4に進み、該当するときは続くステップS2に進む。

【0041】ステップS2において、制御部10は、新たなフォーカス位置を検出して、続くステップS3に進む。

【0042】ステップS3において、制御部10は、上記参照テーブルを参照し、新たなフォーカス位置とズーム量がどのカムカーブ上にあるか検出してステップS4に進む。ここで、新たなフォーカス位置とズーム量がカムカーブ間にある場合は、その前後の各カーブを例えば直線補完し、新たなカムカーブを算出してメモリに記憶する。これにより、制御部10は、各色毎にズーム量に応じてフォーカス補正を行なうためのカムカーブを選択する。具体的には、例えばズーム量がZ1であるときにフォーカス位置がF1となってい場合では、制御部10は、図6に示す被写体までの距離が2mであるカムカーブを選択する。

【0043】続くステップS4において、ユーザから新たなズーム位置が入力され、ズーム位置が移動したか否かを検出し、該当しないときは終了し、該当するときは続くステップS5に進む。

【0044】ステップS5において、制御部10は、新たなズーム位置を検出して、続くステップS6に進む。

【0045】ステップS6において、制御部10は、ステップS3において選択したカムカーブを参照し、新たなズーム位置に対応するフォーカス位置を読み出す。具

8

体的には、ステップS3において選択された被写体までの距離が2mであるカムカーブを参照して、新たなズーム量Z2に対応するフォーカス位置F2を読み出す。そして、制御部10は、この読み出したフォーカス位置F2に従って、撮像素子3Rの高さ制御部22を制御して撮像面24の高さを調整して終了する。

【0046】また、制御部10は、撮像素子3G、3Bについても撮像素子3Rと同様に、このステップS6において、上記ステップS3で選択されたカムカーブに従って、新たなズーム量Z2に応じて高さ制御部22を制御して撮像面24の高さを調整する。

【0047】これにより、このビデオカメラ装置では、ズーム量に応じて各撮像素子3R、3G、3Bの撮像面24の高さを独立に調整して、フォーカスを独立に補正することができる。このため、ズーム量に応じて軸上色収差が変化しても、該軸上色収差に基づくフォーカスの変動を各撮像素子毎に独立に補正することができ、従来の撮像装置においてフォーカスレンズを移動させるだけでは補正できなかった軸上色収差をほぼ完全に補正することができる。したがって、このビデオカメラ装置では、軸上色収差を補正することにより、解像度を向上させることができる。

【0048】なお、上述の実施例では、駆動モータ1G及びモータ駆動部7によりフォーカスレンズ1Cを移動させてフォーカスの調整を行なう構成としたが、複合型バイモルフ22A等の高さ可変部22によってCCD23の撮像面24の光軸方向の位置を調整してフォーカスの調整を行なうことができるため、駆動モータ1G及びモータ駆動部7を不要として、レンズの単純化、軽量化および低価格化を図ることができる。

【0049】また、上述の実施例では、撮像素子3RのCCD23と接続素子26との接続に配線25を用いるものを示したが、その接続を高さ可変部22を介して行なうようにしてもよい。これにより、配線を簡素化することができる。高さ可変部22を使用しての接続は、例えば電源供給部等の一部のみとし、他の接続は上述の実施例と同様に配線25を用いるようにしてもよい。

【0050】この場合、高さ可変部22が導電材料で構成されるものにあっては、図2に示す配線25と同じ数の高さ可変部22を並列に設置し、各々の高さ可変部22を介してCCD23と接続端子26を電気的に接続すればよい。これにより、高さ可変部22自体を配線として使用できるため、配線パターンを設ける等の手間が不要となる。

【0051】また、高さ可変部22が導電性を有しないものである場合は、例えば図7に示すように、高さ可変部22に配線パターン32を被着することで、この配線パターン32を介してCCD23と接続端子26を電気的に接続すればよい。以下、上述の図2に示す構成と対応する部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略

(6)

9

する。

【0052】すなわち、このような撮像素子3Rでは、CCD23を小基板28上に固定し、小基板28の表裏を導通させるための端子29を設ける。そして、CCD23の各端子をワイヤ30を介して端子29の上端にいわゆるワイヤボンディングによって電気的に接続し、この端子29の下端を小基板28の裏面パターン31に電気的に接続する。

【0053】上記配線パターン32は、銅箔等の導電性の素材からなり、導通性のない複合型バイモルフ22Aの表面に被着されて形成されている。この配線パターン32は、端子29等の数に応じて必要な数だけ形成されている。そして、配線パターン32の一端は小基板28の裏面パターン31に電気的に接続され、その他端は接続素子26に電気的に接続される。これにより、CCD23と接続素子26が配線パターン32を利用して電気的に接続されることになる。これにより、導電性のない材質で高さ可変部22を構成することができ、高さ可変部22の選択の幅を広げることができる。

【0054】また、上述の実施例では、3板式の撮像装置に本発明を適用した場合に嗣いて説明したが、2板式の撮像装置に本発明を適用し、2つの撮像素子に高さ可変部を設け、ズーム量に応じて2つの撮像素子の高さを調整して各々のフォーカスを独立に補正してもよく、また、3板式の撮像装置において2つの撮像素子に高さ可変部を設け、フォーカスレンズを移動させて高さ可変部を設けていない撮像素子のフォーカスを最適となるように調整した状態で、高さ可変部を設けた撮像素子の高さを各々高さ可変部により可変してフォーカスを調整してもよく、その他、本発明の技術的の思想を逸脱しない範囲であれば、構成を適宜変更することができる。

【0055】

【発明の効果】本発明では、光学系のズーム量を検出し、該光学系のズーム量に応じて各々の撮像素子の撮像面の高さを独立に制御してフォーカスの調整をすることにより、光学系のズーム量に応じて各色毎に異なる特性で撮像光のフォーカス位置が変動しても、各色の撮像光

を受光する各撮像素子毎にフォーカスが最適となるよう調整することができる。このため、軸上色収差をほぼ完全に補正することができ、軸上色収差を補正することにより、解像度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮像装置をビデオカメラ装置に適用した実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】上記ビデオカメラ装置を構成する撮像素子の構成を示す断面図である。

【図3】上記撮像素子の具体的な構成を示す断面図である。

【図4】上記撮像素子を構成する高さ可変部の具体的な構成を示す側面図である。

【図5】上記撮像装置を構成する制御部がズーム動作を行なう際に参照する参照テーブルを示す図である。

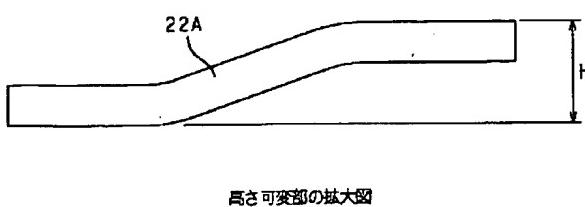
【図6】上記ズーム動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】上記撮像素子の他の具体的な構成を示す断面図である。

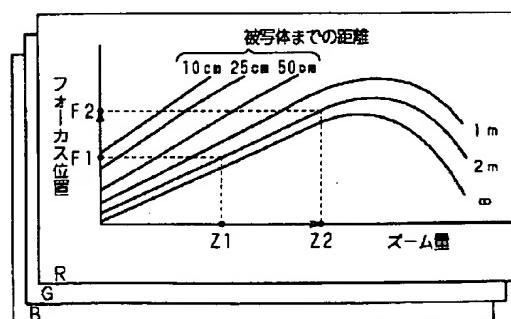
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 1 A 対物レンズ
- 1 B ズームレンズ
- 1 C フォーカスレンズ
- 1 D, 1 F 駆動モータ
- 1 E, 1 G ポテンショメータ
- 2 色分解プリズム
- 3 R, 3 G, 3 B 撮像素子
- 4 プロセス処理部
- 5, 7 モータ駆動部
- 6, 8 A/D変換部
- 9 R, 9 G, 9 B 駆動部
- 10 制御部
- 11 入力部
- 22 高さ可変部
- 23 CCD
- 24 撮像面

【図4】

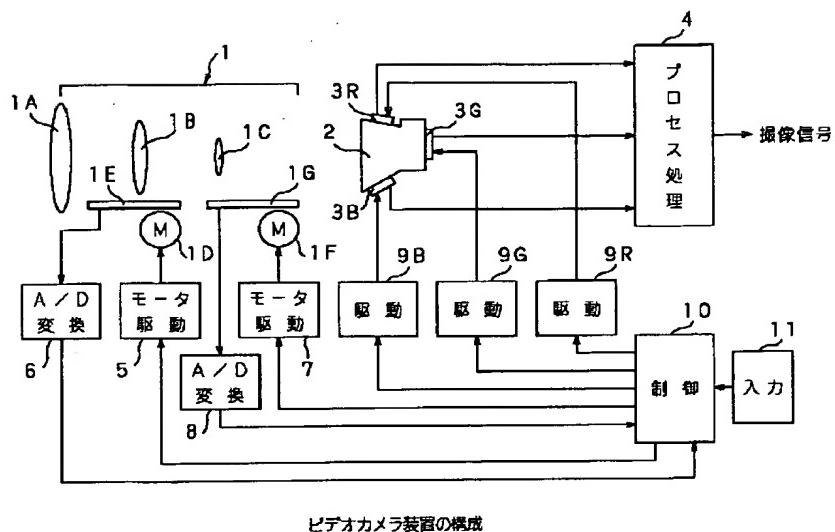


【図5】



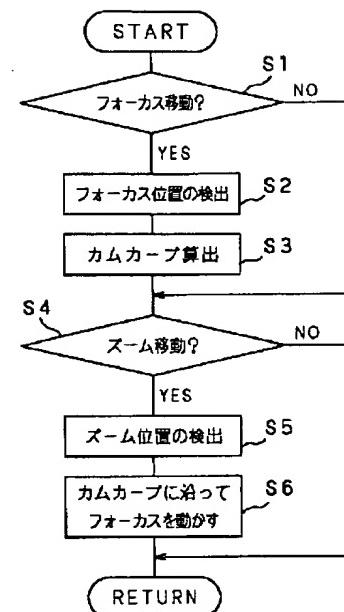
(7)

【図1】



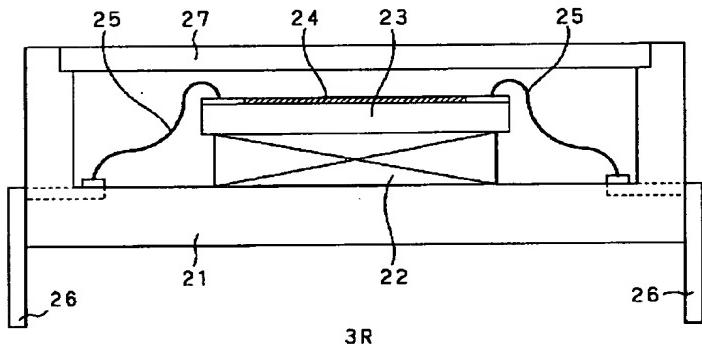
ビデオカメラ装置の構成

【図6】



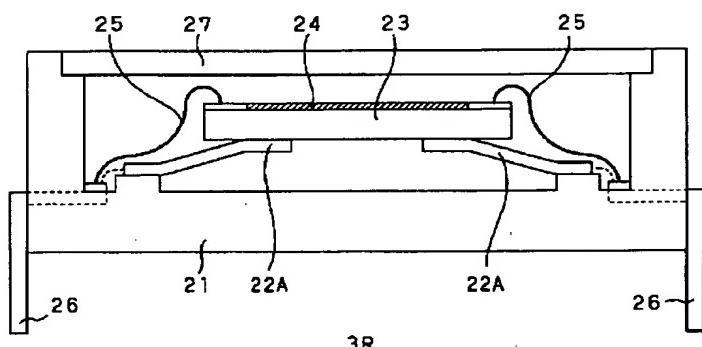
ズーム動作の制御手段

【図2】



撮像素子の構成

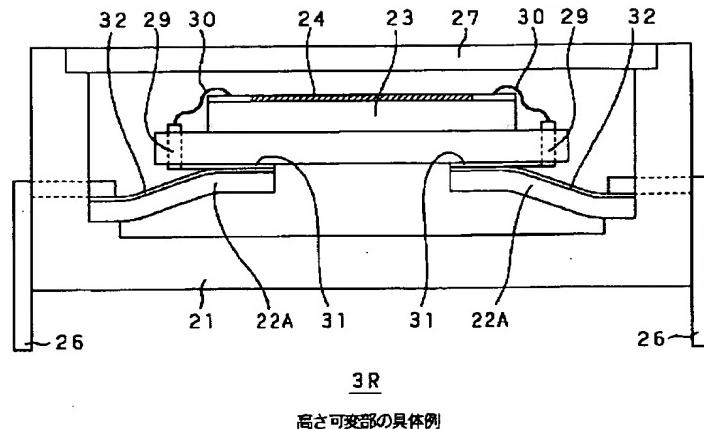
【図3】



高さ可変部の具体例

(8)

【図7】



高さ可変部の具体例

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所